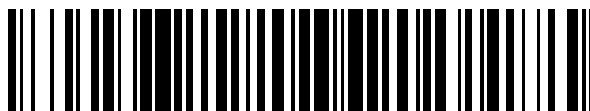


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 602**

51 Int. Cl.:

B64G 1/64 (2006.01)

F42B 15/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.11.2014 PCT/ES2014/070865**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.06.2016 WO16083627**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2014 E 14815777 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 3225558**

54 Título: **Sistema de separación para elementos separables de naves espaciales y lanzaderas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.07.2019

73 Titular/es:
AIRBUS DEFENCE AND SPACE, S.A. (100.0%)
Avenida de Aragón No. 404
28022 Madrid, ES

72 Inventor/es:
RIVAS SÁNCHEZ, FRANCISCO JAVIER

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 718 602 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

Sistema de separación para elementos separables de naves espaciales y lanzaderas

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema de separación para elementos de una nave espacial o de una lanzadera que tienen que separarse durante el vuelo, por ejemplo, para separar la propia nave espacial de la lanzadera.

Antecedentes de la invención

10 Ya se conocen varios sistemas con medios para separar partes de una nave espacial, tales como un satélite y su cohete lanzadera una vez que se ha alcanzado la órbita seleccionada para el satélite. Uno de estos sistemas de la técnica anterior es el conjunto de conexión por mordazas para naves espaciales descrito en el documento EP 0267279 A1. Esta mordaza une dos partes separables de una nave espacial, cada una de las cuales tiene un borde biselado con surcos sobre su circunferencia. La mordaza comprende elementos de retención con configuración interna para encajar con los bordes de dichas partes separables y unidos por medio de una banda de tensión, incluyendo cada elemento de retención un perno de esfuerzo cortante que se acopla en un surco correspondiente de dichos bordes y transmite cargas directamente entre las dos partes separables de la nave espacial.

15 Otro sistema para unir y separar satélites se describe en el documento EP 0768241 A1. Comprende una pieza de fijación que se atornilla al aro superior del adaptador del cohete lanzador, una banda tensora consistente en un fleje metálico en dos trozos, unas piezas metálicas curvas de fijación del satélite que tienen un cuerpo cilíndrico de pared delgada con eje de giro metálico en su parte inferior formado por varias orejetas y que se apoyan con su parte superior en el aro inferior del satélite rodeándolo y apretándolo, y unas levas de apriete que tienen cada una dos ejes de giro, uno coincidente con el de dichas piezas metálicas y el otro compartido con dicha pieza. El objetivo de este sistema es simplificar la sujeción del satélite al cohete lanzador y su suelta al entrar en órbita.

20 El documento EP 0905022 A1 describe un sistema para fijar y separar satélites que comprende un anillo abierto o banda metálica que lleva formado, en su perímetro interno, un canal en el que van integradas de manera discontinua unas mordazas que pueden deslizarse en dicho canal, dos piezas terminales unidas a los extremos de dicho anillo, un bulón tensor que une ambas piezas terminales y tres soportes de retención del anillo unidos a la estructura del lanzador de un satélite.

30 El documento 1944237, que se considera como el estado de la técnica más próximo y describe el preámbulo de la reivindicación independiente 1, se refiere a un aparato para conectar/separar un vehículo lanzadera y un satélite, que comprende una banda con un canal interior en el que se ubican de manera deslizante una pluralidad de mordazas, que se aplica sobre anillos que constituyen el interfaz entre los dos vehículos. El aparato también comprende medios para tensar radialmente el conjunto que comprende la banda y las mordazas, y un dispositivo para unir/separar sus extremos, que, de manera conjunta con medios de bloqueo y desbloqueo, incluye un mecanismo que permite la apertura controlada de la banda en dos fases: una primera fase en la que los extremos se desplazan manteniéndose en contacto con los anillos, disipándose así por fricción la energía elástica correspondiente al tensado de la banda; y una segunda fase en la que la banda se separa de los anillos hasta alcanzar una posición de aparcamiento.

35 Uno de los inconvenientes de estos sistemas es que cuando la capacidad de llevar carga se incrementa, la tensión en la banda de mordaza ("clamp band") alcanza valores elevados, lo que incrementa el choque inducido por la separación de la banda.

40 Sumario de la invención

El objeto de la invención es proporcionar un sistema de separación para elementos separables de una nave espacial o una lanzadera que permita una alta capacidad de llevar carga con poca tensión de banda y, en consecuencia, que sea capaz de reducir el choque de liberación inducido.

Otro objeto de la invención es evitar el modo de fallo ("sliding") de las bandas de mordaza ("clamp bands") clásicas.

La invención proporciona un sistema de separación para elementos separables de naves espaciales y lanzaderas que comprende un anillo superior, un anillo inferior y una banda con un canal interno que aloja una pluralidad de mordazas deslizables, que se aplican contra el anillo superior y el anillo inferior que forman el interfaz de conexión entre los dos elementos separables, y un dispositivo para unir/separar ambos extremos de la banda. Tanto el anillo superior como el anillo inferior comprenden cada uno un elemento saliente externo con sección en cuña para alojarse en las mordazas, comprendiendo el anillo superior de manera adicional un elemento saliente interno con sección en cuña que encaja con una sección en forma de canal en el anillo inferior. El anillo inferior también comprende una parte externa que incluye el elemento saliente externo con sección en cuña y una sección interna en forma de canal, sobresaliendo la parte externa del cuerpo principal del anillo inferior y estando separado de él, formando una ranura.

El diseño del sistema de separación de la invención permite un comportamiento funcional mejorado cuando tiene lugar la liberación de la banda.

Otra ventaja de la invención es que permite su uso en estructuras de lanzadera de grandes diámetros sometidas a altas cargas donde no se permite que haya residuos o choques.

Otras realizaciones ventajosas se describirán en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de las figuras

Para una mejor comprensión de la presente invención, ésta se describirá a continuación en mayor detalle, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en sección del sistema de separación de la invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva del conjunto banda-mordaza y el dispositivo 19 para unir/separar los extremos de la banda.

La figura 3 es una vista de una primera realización de la invención.

La figura 4 es un detalle del anillo inferior de la segunda realización de la invención.

La figura 5 es una gráfica carga-tensión para un sistema de separación existente y para el sistema de la invención.

La figura 6 es una representación esquemática del proceso de separación de los dos elementos separables con un sistema de separación de la invención.

Las figuras 7a a 7f son una representación del proceso de montaje del dispositivo de la invención.

Descripción detallada de la invención

La figura 1 representa una vista en sección del sistema de separación 1 de la invención que incluye los referidos anillo superior 5 y anillo inferior 6. Se observa que el sistema 1 también comprende una banda 2 con un canal interior 3 que aloja una pluralidad de mordazas 4 deslizables (el conjunto banda-mordazas se representa en la figura 2), que se aplican sobre el anillo superior 5 y el anillo inferior 6 que constituyen el interfaz de unión entre los dos elementos separables de una nave espacial o una lanzadera, y que está dotado de un dispositivo 19 (representado en la figura 2) de unión-separación de los extremos de la banda 2.

Se observa asimismo que tanto el anillo superior 5 como el anillo inferior 6 comprenden cada uno un elemento saliente hacia fuera (7 y 8, respectivamente) con sección en cuña para alojarse en el hueco 20 de las mordazas 4.

ES 2 718 602 T3

- 5 El anillo superior 5 comprende de manera adicional un elemento 9 saliente interno con sección en cuña que se encaja en una sección 10 con forma de canal (figura 4) en el anillo inferior 6. El anillo inferior 6 también comprende una parte exterior 11 (unida por fijación en la figura 4) que incluye el elemento 8 saliente hacia fuera con sección en cuña y la sección 10 con forma de canal. La parte exterior 11 del anillo inferior 6 se encuentra separada del cuerpo principal 12 del anillo inferior 6, creando una ranura 13 entre la parte externa 11 y el cuerpo principal 12 del anillo inferior 6. En el sistema 1 representado en la figura 1 la parte exterior 11 se representa unida por fijación a la base 14 del cuerpo principal 12 del anillo inferior 6. Esta parte exterior 11 puede estar unida por fijación o fabricarse de manera entera con el anillo inferior 6.
- 10 La figura 2 muestra una vista del conjunto banda-mordazas con un dispositivo 19 de unión-separación de los extremos de la banda 2.
- La figura 3 se corresponde con una representación de una primera realización de la invención, en la que la parte exterior 11 del anillo inferior 6 forma parte entera del propio anillo inferior 6, obteniéndose la ranura intermedia 13, en esta representación, por mecanizado.
- 15 La figura 4 se corresponde con una representación del anillo inferior 6 de una realización alternativa de la invención, en la que la parte externa 11 del anillo inferior 6 es una pieza independiente unida a la parte principal 12 del anillo inferior 6 por medios de fijación 15.
- Como se representa en la figura 4, la parte externa 11 del anillo inferior 6 puede estar constituida por varias placas 21 que trabajan como placas con función de muelle, unida a la parte principal 12 del anillo inferior 6 por medio de tornillos o medios de sujeción 15.
- 20 En la figura 4 se observa asimismo que las placas 21 pueden comprender al menos un orificio pasante 16, enfrentado a un orificio pasante 17 correspondiente practicado en la parte principal 12 del anillo inferior 6. La funcionalidad de estos orificios pasantes 16, 17 se describirá en detalle al describir la figura 7.
- La figura 5 representa una gráfica típica carga-tensión en la banda para sistemas de separación de la técnica anterior y para el sistema de separación 1 de la invención, en este caso para un diámetro particular de 4.8 m.
- 25 Se observa que en los sistemas de separación de la técnica anterior el fallo catastrófico se produce para menos de 100 N/mm cuando la banda está sometida a una tensión de 72 kN. El gráfico muestra el fallo ("sliding") a unos 80 N/mm.
- 30 El sistema 1 de la invención no muestra inestabilidad inicial antes de 180 N/mm, y no se produce el fallo incluso para valores superiores a 250 N/mm. Por tanto, el sistema 1 de la invención permite aguantar cargas mayores, que no se traducen en un aumento significativo de la tensión en la banda, y el modo de fallo sería por deformación.
- La figura 6 muestra esquemáticamente el proceso de separación de los dos elementos separables con el sistema de separación 1 de la invención. En la fase 1 el conjunto banda-mordazas se suelta (el dispositivo 19 actúa separando los extremos de la banda 2), liberando los elementos salientes externos 7, 8 con sección en cuña del anillo superior 5 y del anillo inferior 6 previamente alojados en el hueco 20 de las mordazas.
- 35 En la fase 2 la parte externa 11 del anillo inferior 6 se separa y se abre con respecto al cuerpo principal 12 del anillo inferior 6 debido al efecto de la energía de muelle, haciendo que el elemento saliente interno 9 con sección en cuña del anillo superior 5 se separe de la sección 10 con forma de canal de la parte externa 11 del anillo inferior 6 que lo alojaba previamente.
- 40 Por último, en la fase 3, una vez que el anillo superior 5 y el anillo inferior 6 se sueltan completamente, es posible la separación de ambos anillos (por ejemplo, uno perteneciente a la lanzadera y el otro al satélite).
- En la figura 7 se muestra el proceso de montaje del sistema 1 de la invención, para una realización que comprende placas 21 con al menos un orificio pasante 16, enfrentado a otro orificio pasante 17 practicado en la parte principal 12 del anillo inferior 6. En el paso 1 (Fig. 7a) se representa el anillo inferior 6 en solitario. En el paso 2 (Fig. 7b) el

ES 2 718 602 T3

- 5 anillo superior 5 se sitúa sobre el anillo inferior 6. En el paso 3 (Fig. 7c) se introduce un tornillo 18 por los orificios 16, 17 de la placa 21 y el cuerpo principal 12 del anillo inferior 6. En el paso 4 (Fig. 7d) el tornillo 18 se gira para aproximar la placa 21 al cuerpo principal 12 del anillo inferior 6 y para permitir que el elemento saliente interno 9 con forma de cuña se encaje en la sección 10 con forma de canal de la placa 21 del anillo inferior 6. En el paso 5 (Fig. 7e) el conjunto banda-mordazas se coloca en su posición de trabajo, con los elementos salientes externos 7, 8 con forma de cuña del anillo superior 5 y del anillo inferior 6 alojados en el hueco 20 de las mordazas 4. En el paso 6 (Fig. 7f) se quita el tornillo 18 empleado para aproximar la placa 21 al cuerpo principal 12 del anillo inferior 6 en el paso 4.
- 10 Aunque la presente invención ha sido descrita en relación con realizaciones preferidas, es evidente que pueden introducirse modificaciones comprendidas dentro de su alcance, no debiendo considerarse limitado éste a dichas realizaciones, sino únicamente al contenido de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Sistema de separación (1) para elementos separables de naves espaciales y lanzaderas que comprende un anillo superior (5), un anillo inferior (6) y una banda (2) con un canal interno (3) que aloja una pluralidad de mordazas (4) deslizables, que se aplican contra el anillo superior (5) y el anillo inferior (6) que forman el interfaz de conexión entre los dos elementos separables, y un dispositivo (19) para unir/separar los extremos de la banda (2), comprendiendo tanto el anillo superior (5) como el anillo inferior (6) un elemento (7, 8) saliente externo con sección en cuña para alojarse en las mordazas (4), el anillo superior (5) comprende de manera adicional un elemento saliente interno (9) con sección en cuña que encaja con una sección (10) en forma de canal en el anillo inferior (6), comprendiendo también el anillo inferior (6) una parte externa (11) que incluye el elemento (8) saliente externo con sección en cuña y la sección (10) interna en forma de canal, caracterizado por que la parte externa (11) sobresale de un cuerpo principal (12) del anillo inferior (6) y está separado de él, formando una ranura (13).
- 10 2.- Sistema de separación (1) para elementos separables de naves espaciales y lanzaderas según la reivindicación 1, en el que la parte externa (11) del anillo inferior (6) forma parte enteriza del anillo inferior (6).
- 15 3.- Sistema de separación (1) para elementos separables de naves espaciales y lanzaderas según la reivindicación 1, en el que la parte externa (11) del anillo (6) es una pieza independiente unida al cuerpo principal (12) del anillo inferior (6) por medios de fijación (15).
- 4.- Sistema de separación (1) para elementos separables de naves espaciales y lanzaderas según la reivindicación 3, en el que la parte externa (11) del anillo inferior (6) es al menos una placa independiente (21) unida a la parte principal (12) del anillo inferior (6) por medio de tornillos o elementos de sujeción.
- 20 5.- Sistema de separación (1) para elementos separables de naves espaciales y lanzaderas según la reivindicación 3 o 4, en el que la pieza independiente comprende al menos un orificio pasante (16) enfrentado al correspondiente orificio pasante (17) practicado sobre la parte principal (12) del anillo inferior (6).
- 6.- Procedimiento de montaje para un sistema de separación (1) para elementos separables de naves espaciales y lanzaderas de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, caracterizado porque comprende los siguientes pasos:
- 25 - Se sitúa el anillo superior (5) sobre el anillo inferior (6).
- Se introduce un tornillo (18) a través del orificio (16) de la placa (21) y a través del orificio (17) de la parte principal (12) del anillo inferior (6).
- Se gira el tornillo (18) para aproximar la placa (21) al resto del anillo inferior (6), permitiendo que el elemento saliente interno (9) con sección en cuña se aloje en la sección con forma de canal (10) de la placa (21).
- 30 - Se coloca el conjunto banda-mordazas en su posición de trabajo, con los elementos salientes externos (7, 8) con sección en cuña de los anillos superior (5) e inferior (6) alojados en el hueco (20) de las mordazas (4).
- Se quita el tornillo (18) empleado para aproximar la placa (21) al resto del anillo inferior (6).

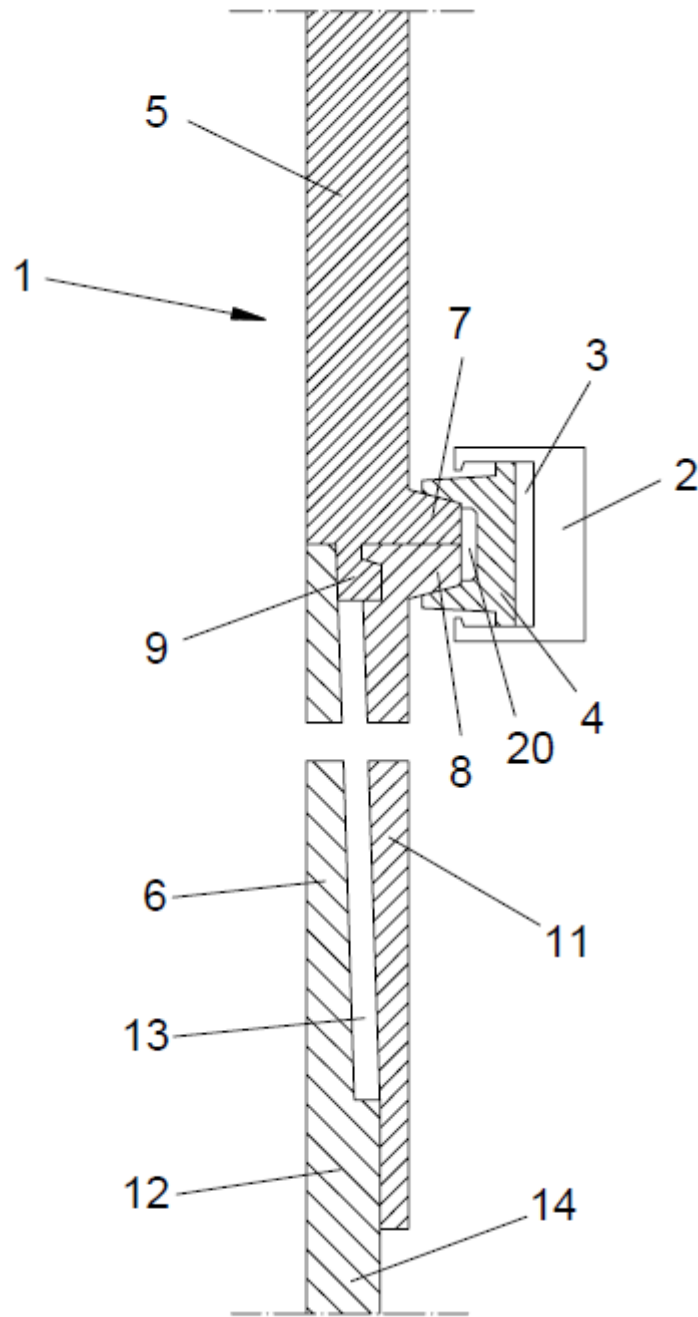


FIG. 1

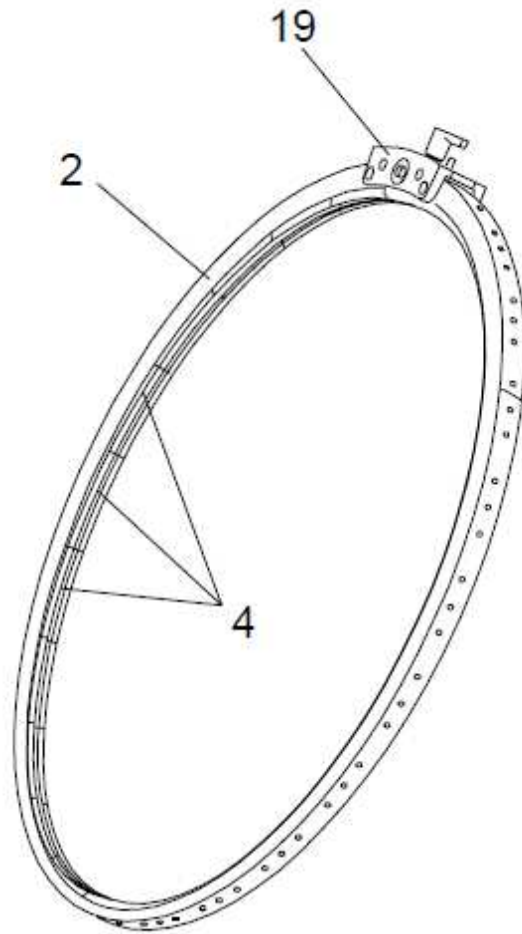


FIG. 2

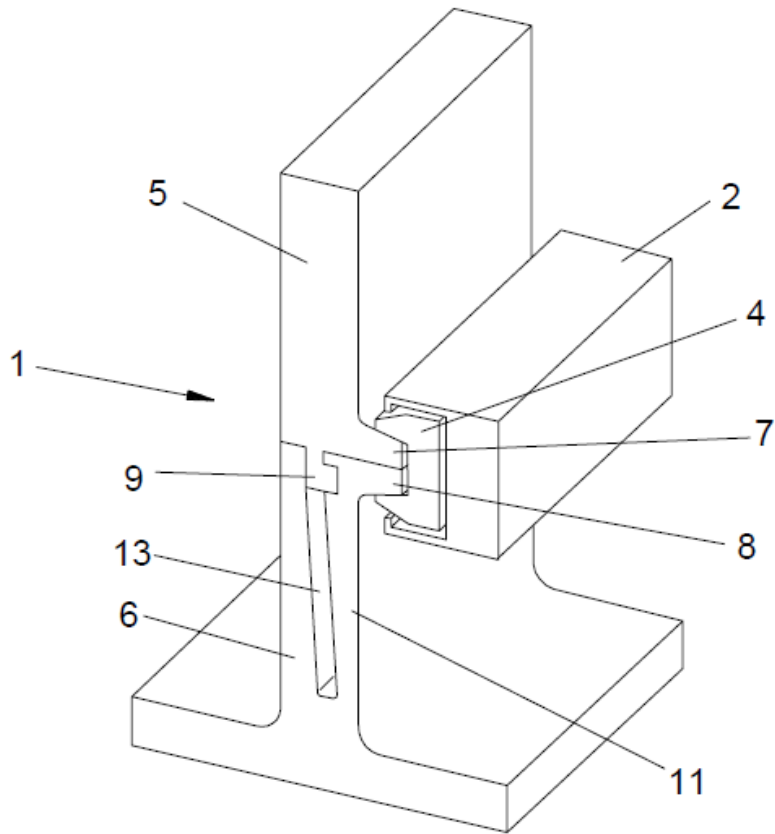


FIG. 3

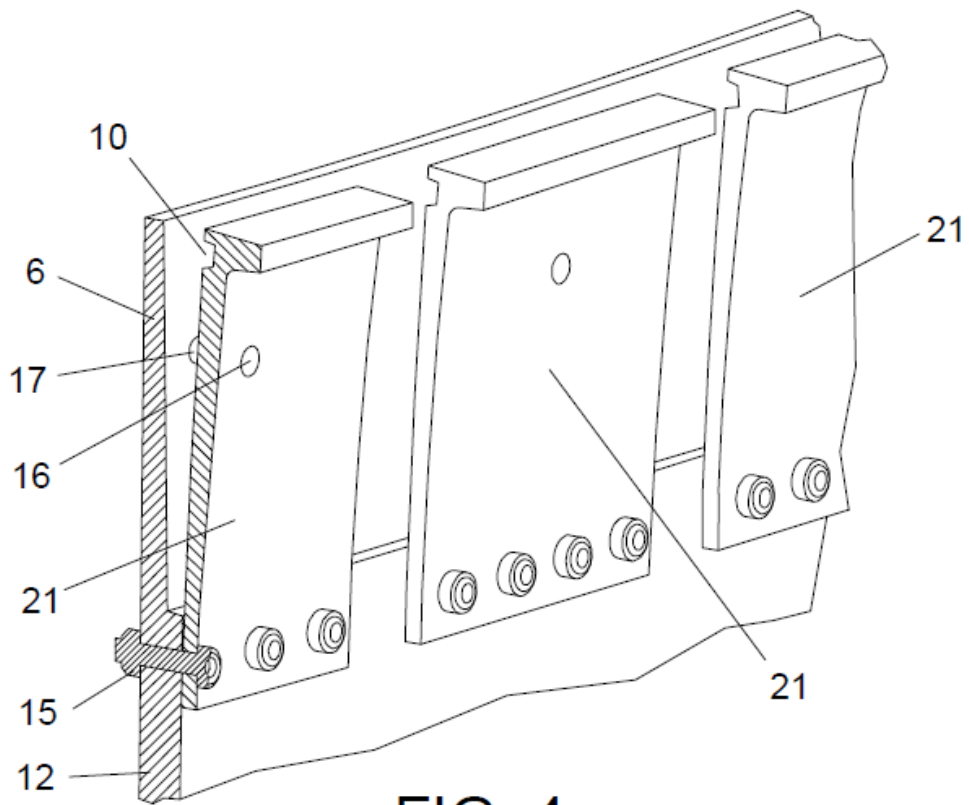


FIG. 4

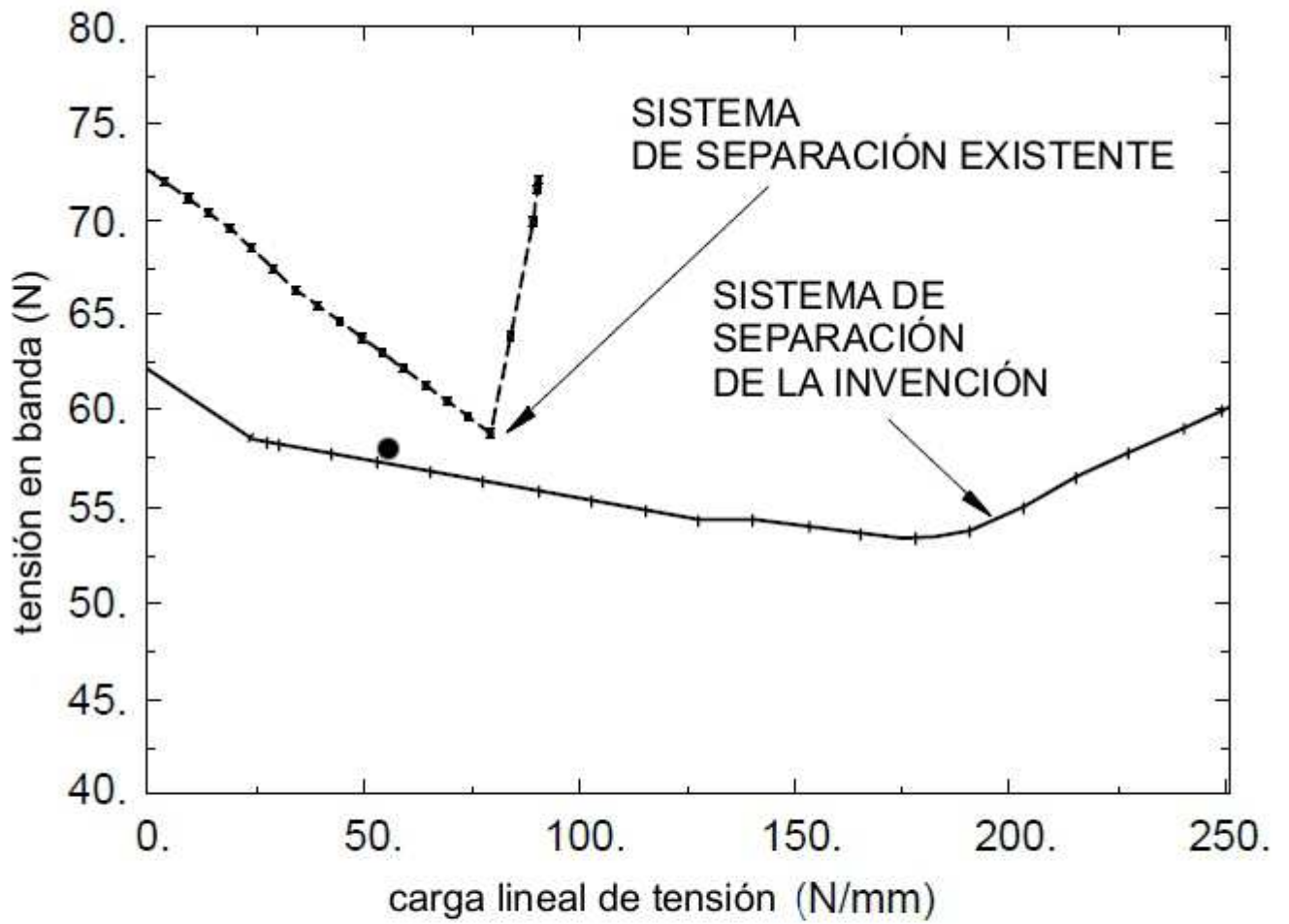


FIG. 5

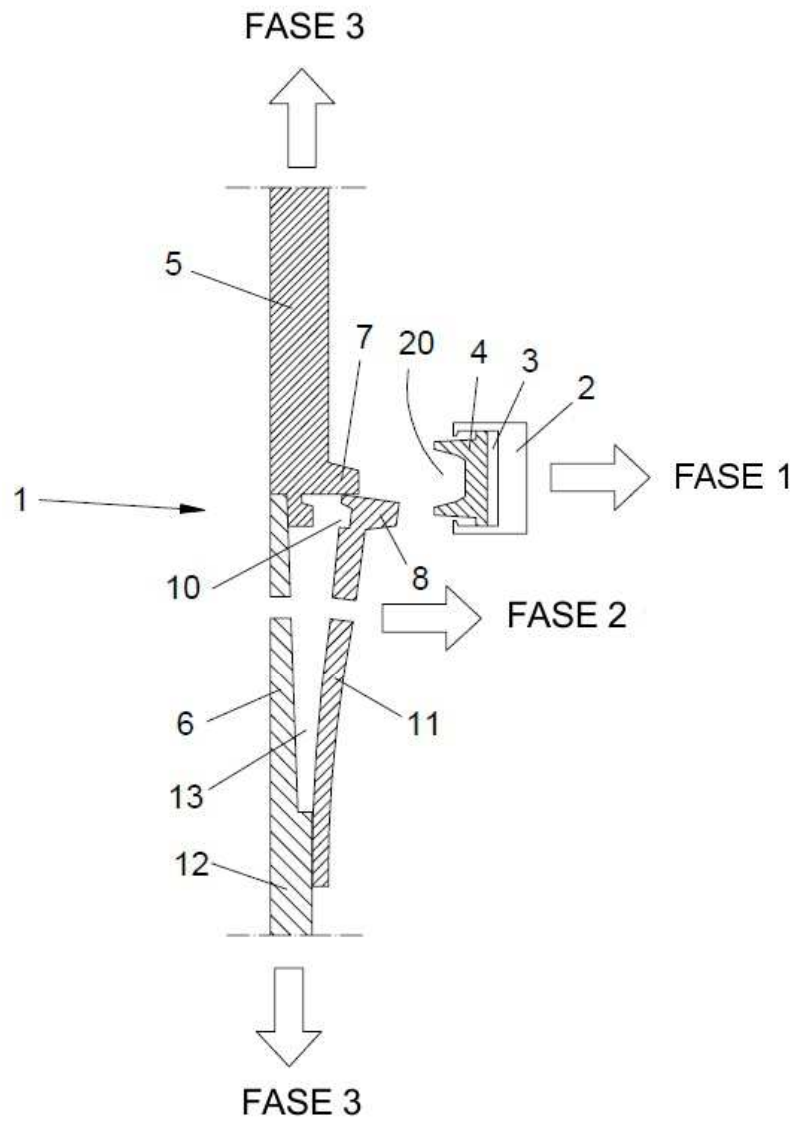


FIG. 6

